



(19)

(11) Publication number: 02294700 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 01116391

(51) Intl. Cl.: G10L 9/14

(22) Application date: 09.05.89

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 05.12.90

(84) Designated
contracting states:

(71) Applicant: NEC CORP
NEC ENG LTD

(72) Inventor: WAKE YASUHIRO
YASUNAGA SATOSHI

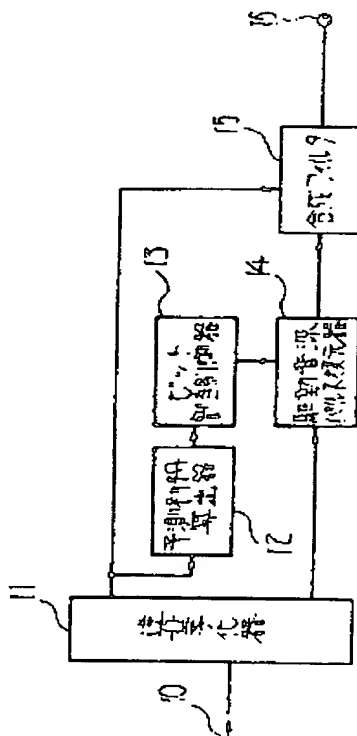
(74) Representative:

(54) VOICE ANALYZER AND SYNTHESIZER

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a synthesized voice by varying the number of driving sound source pulses and the number of encoded bits of the driving sound source pulses according to the predictive gain of spectrum information which is found from an input voice.

CONSTITUTION: A code which is inputted from a terminal 10 is separated by a reverse quantizer 11 into the spectrum information and pulse information and the spectrum information is inputted to a synthesizing filter 15 and a predictive gain calculator 12, which performs calculation; and the predictive gain is inputted to a bit assignment controller 13 and information of the number of pulses assigned to the predictive gain is supplied to a driving sound source pulse restoring device 14. The restoring



device 14 restores the driving sound source pulses from the pulse information received from the reverse quantizer 11 and outputs them to the filter 15, which synthesizes and outputs a voice signal. In this case, the assignment of the number of pulses at a synthesis part can be selected from the gain of the spectrum information, so the need for special bits for transmitting pulse number assignment information is eliminated. Consequently, deterioration in synthesized voice quality due to a deficiency in the number of pulses can be precluded.

COPYRIGHT: (C)
1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-294700

⑮ Int. Cl.⁵

G 10 L 9/14

識別記号

J

庁内整理番号

8622-5D

⑬ 公開 平成2年(1990)12月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 音声分析合成装置

⑯ 特 願 平1-116391

⑰ 出 願 平1(1989)5月9日

⑱ 発 明 者 和 気 靖 浩 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 発 明 者 安 永 智 東京都港区西新橋3丁目20番4号 日本電気エンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

\textcircled{21} 出 願 人 日本電気エンジニアリング株式会社 東京都港区西新橋3丁目20番4号

\textcircled{22} 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

音 声 分 析 合 成 装 置

特 許 請 求 の 範 囲

入力音声信号を一定時間長のフレームに分け、このフレーム毎に前記入力音声信号の駆動音源パルスを抽出し、伝送する音声分析合成装置において、前記フレーム毎の前記入力音声信号より短時間スペクトル情報を抽出する第1の手段と、前記短時間スペクトル情報より形成される合成フィルタのインパルス応答の自己相関関数を求める第2の手段と、前記入力音声信号と前記短時間スペクトル情報と前記自己相関関数とにより相互相関関数を求める第3の手段と、前記相互相関関数と前記自己相関関数とにより前記駆動音源パルスを求める第4の手段とを有し、前記第4の手段に前記合成フィルタの利得を求める第5の手段と、前記利得に基づいて求める前記駆動音源パルスの数お

よびビット数割当を制御する第6の手段とを含むことを特徴とする音声分析合成装置。

発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は音声分析合成装置に関し、特に音声の駆動音源パルスを抽出し、伝送するマルチパルス音声処理の音声分析合成装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の音声分析合成装置では、予め1フレーム内に求めるべき駆動音源パルスの数を決めておき、この決められた数のパルスを伝送する形成となっていた。つまり、従来の音声分析合成装置では、入力音声の有声または無声の状態にかかわらず、1フレーム内の駆動音源パルス数は常に一定数となっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述した従来の音声分析合成装置では、入力音声の有声部のようにスペクトル情報の予測利得が大きく、残差信号がインパルス的になる場合も、

また、無声部のようにスペクトル情報の予測利得が小さく、残差信号が白色雑音のようにランダムになる場合も、1フレーム内の駆動音源パルス数を平均的なS/N比が良くなるように一定値に定めていたため、有声部においては駆動音源パルス数は十分であるが、無声部においては絶対的に不足する、あるいは、無声部において十分に駆動音源パルス数を割り当てると、予測利得の大きな有声部においてパルスの大きさの精度が不足するなどの問題が発生し、音質の劣化を招くという欠点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の音声分析合成装置は、入力音声信号を一定時間長のフレームに分け、このフレーム毎に前記入力音声信号の駆動音源パルスを抽出し、伝送する音声分析合成装置において、前記フレーム毎の前記入力音声信号より短時間スペクトル情報を抽出する第1の手段と、前記短時間スペクトル情報より構成される合成フィルタのインパルス応答の自己相関関数を求める第2の手段と、前記入

力音声信号と前記短時間スペクトル情報と前記自己相関関数とにより相互相関関数を求める第3の手段と、前記相互相関関数と前記自己相関関数とにより前記駆動音源パルスを求める第4の手段とを有し、前記第4の手段に前記合成フィルタの利得を求める第5の手段と、前記利得に基づいて求める前記駆動音源パルス数の数およびビット数割当を制御する第6の手段とを含んでいる。

求められた駆動音源パルスの符号化は、予測利得の大きなフレームにおいてはパルス数を少なく設定し、パルスの大きさを示すビットの割合を多くする。また、予測利得の小さなフレームではパルス数を多く設定し、パルスの大きさを示すビットの割合を少なくすることで、全体としては伝送すべき駆動音源パルス数の数によらず、伝送速度は常に一定に保たれる。

〔実施例〕

次に、本発明について図面を用いて説明する。

第1図は本発明の一実施例である音声分析合成装置の分析部を示す。第1図において、音声入力

端子1より入力された音声信号は短時間スペクトル情報を抽出する線形予測器2と相互相関関数抽出器3に入力される。線形予測器2の出力結果は自己相関関数抽出器4と相互相関関数抽出器3と予測利得算出器5と量子化器8に入力される。相互相関関数抽出器3と、自己相関関数抽出器4の出力はそれぞれ、駆動音源パルス探索器7に入力されている。また自己相関関数抽出器4の出力は相互相関関数抽出器3へも入力される。

予測利得算出器2では、1式で示すように、スペクトル情報 K_1 によりスペクトル情報で構成される合成フィルタの利得 E_g が計算される。

$$E_g = 1 - E_n = 1 - \prod_{i=1}^p (1 - K_i^2) \dots (1)$$

この予測利得 E_g は、ビット割当制御器6に入力され、予測利得に対して割当られるパルス数の情報は駆動音源パルス探索器7と量子化器8に入力される。

駆動音源パルス探索器7で求めた音源パルスは量子化器8で、フレーム全体でパルスに割り当てられるビット数と伝送すべきパルス数より、音

源パルス量子化ビット数を決定し、量子化および符号化した後符号出力端子9に出力する。

第2図はこの実施例の合成部を示す。第2図において、符号入力端子10より入力された符号は逆量子化器11でスペクトル情報とパルス情報に分離され、スペクトル情報は合成フィルタ15と予測利得算出器12に入力される。予測利得算出器12では1式で示される計算が実行されたのち、予測利得はビット割当制御器13に入力され、予測利得に対して割当られるパルス数の情報を駆動音源パルス復元器14に与える。駆動音源パルス復元器14では、逆量子化器11から受けたパルス情報から、パルス数割当に従って、駆動音源パルスを復元し、合成フィルタ15に対し出力する。合成フィルタ15は、音声信号を合成し音声出力端子16へ出力する。

この実施例では、合成部におけるパルス数割当も1式のように受信したスペクトル情報の利得から分析部と同一に作成したテーブルを参照することにより選択可能であるために、このパルス数割

当情報を伝送するために必要である特別なビットも不要となる。

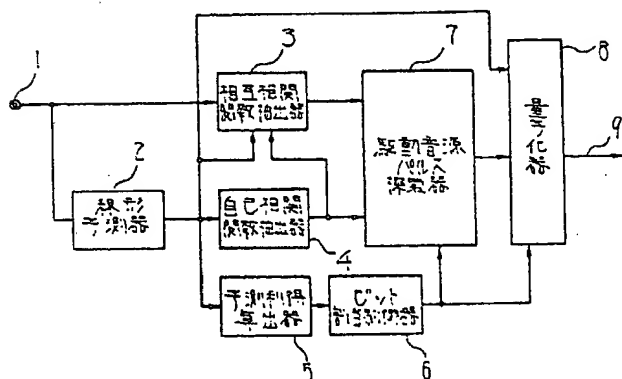
パルス数割当情報も伝送するとして、例えば、第3図に示すようなビット割当を行うことにより、最大48%の駆動音源パルスが増加する。これは音源パルスの符号化ビット数の減少による合成音質の劣化をおぎなうに十分である。但し、第3図は16k bps、20msec/フレームの場合である。

〔発明の効果〕

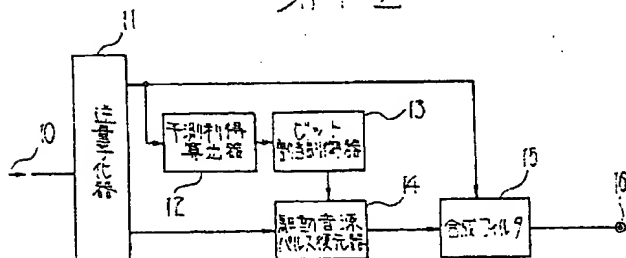
以上説明したように本発明は、入力音声から求められたスペクトル情報の予測利得に応じて駆動音源パルス数および駆動音源パルスの符号化ビット数を可変とする事によって、無声部のようにパルスの大きさの精度よりパルス数不足の方が音質劣化の大きな要因になっている場合など、合成音声の品質を向上させる効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である音声分析合成



第1図



第2図

装置の分析部を示すブロック図、第2図は同じく合成部を示すブロック図、第3図は本発明における1フレームのビット割当の一例を示す図である。

1…音声入力端子、2…線形予測器、3…相互相関関数抽出器、4…自己相関関数抽出器、5…予測利得算出器、6…ビット割当制御器、7…駆動音源パルス探索器、8…量子化器、9…符号出力端子、10…符号入力端子、11…逆量子化器、12…予測利得算出器、13…ビット割当制御器、14…駆動音源パルス復元器、15…合成フィルタ、16…音声出力端子。

代理人 弁理士 内 原 晋

予測利得 E_g	$E_g < 0.2$	$0.2 \leq E_g \leq 0.8$	$0.8 < E_g$
パルス数	46 MAX	40 MAX	31 MAX
スペクトル情報	35 bit	35 bit	35 bit
パルス数情報	5 bit	5 bit	5 bit
パルス振幅	2 bit	3 bit	4 bit
パルス位置	4 bit	4 bit	5 bit
合 計	316 bit	320 bit	319 bit

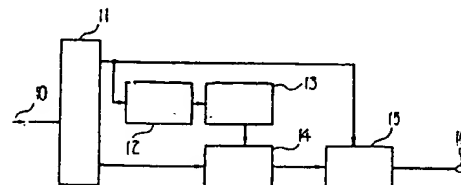
第3図

(54) VOICE ANALYZER AND SYNTHESIZER

(11) 2-294700 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-116391 (22) 9.5.1989
 (71) NEC CORP(1) (72) YASUHIRO WAKE(1)
 (51) Int. Cl. G10L9/14

PURPOSE: To improve the quality of a synthesized voice by varying the number of driving sound source pulses and the number of encoded bits of the driving sound source pulses according to the predictive gain of spectrum information which is found from an input voice.

CONSTITUTION: A code which is inputted from a terminal 10 is separated by a reverse quantizer 11 into the spectrum information and pulse information and the spectrum information is inputted to a synthesizing filter 15 and a predictive gain calculator 12, which performs calculation; and the predictive gain is inputted to a bit assignment controller 13 and information of the number of pulses assigned to the predictive gain is supplied to a driving sound source pulse restoring device 14. The restoring device 14 restores the driving sound source pulses from the pulse information received from the reverse quantizer 11 and outputs them to the filter 15, which synthesizes and outputs a voice signal. In this case, the assignment of the number of pulses at a synthesis part can be selected from the gain of the spectrum information, so the need for special bits for transmitting pulse number assignment information is eliminated. Consequently, deterioration in synthesized voice quality due to a deficiency in the number of pulses can be precluded.

**(54) METHOD FOR ADJUSTING CONSEQUENT PART FUZZY VARIABLE FOR CONTROL RULE**

(11) 2-294701 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-115193 (22) 10.5.1989
 (71) FUJI ELECTRIC CO LTD(1) (72) OSAMU ITO(1)
 (51) Int. Cl. G05B13/02, G06F9/44

PURPOSE: To obtain an optimum adjusted result by selecting a consequent part variable among M kinds of fuzzy variables when the consequent part variable constituting a control rule consequent part proposition consisting of an antecedent part proposition and a consequent part proposition adopts one of M kinds of fuzzy variables.

CONSTITUTION: When it is supposed that the operation value of an expert when a group of measurement values are provided as A1 to An is U₀, M kinds of ΔL values are obtained from an equation $\Delta L_i = \omega(U_0 - U_{pj})^2$ (provided that j = 1 to M). Hereinafter, the M kinds of ΔL values for the final measurement values (A1 to An)N are found out and the sum of N corresponding values for each ΔL in the M kinds is defined as L. The M kinds of obtained L values are mutually compared to select the minimum value and a fuzzy variable corresponding to the minimum value is selected from respective fuzzy variables as the consequent part fuzzy variable for the control rule. Thus, the consequent part fuzzy variable for the control rule can be objectively adjusted by using the operation value of the expert operator.

(54) PART PROGRAM FORMING SYSTEM

(11) 2-294702 (A) (43) 5.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-115020 (22) 10.5.1989
 (71) FANUC LTD (72) MAKI SEKI(2)
 (51) Int. Cl. G05B19/403, G06F9/06

PURPOSE: To surely and smoothly form a part program independently of the degree of expertness by selecting optional expressions among displayed program forming expressions and selecting a necessary expression from these expressions to input and set up the selected one.

CONSTITUTION: A CPU 1 executes a part program formation by an edition mode based upon a part program forming program loaded from a floppy disk FL to a RAM 3 through a disk controller 6 and a retrieving table. Namely, when optional program forming expressions are selected from the ones displayed on a display screen at the time of forming the part program, a part program forming device retrieves the RAM 3 and displays definition-enabled program forming expressions following the selected program forming expressions. The expression selected by an operator among the displayed ones is inputted to the program forming device. Consequently, the part program can be surely and smoothly formed independently of the degree of operator's expertness.

